

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
23. Oktober 2003 (23.10.2003)

PCT

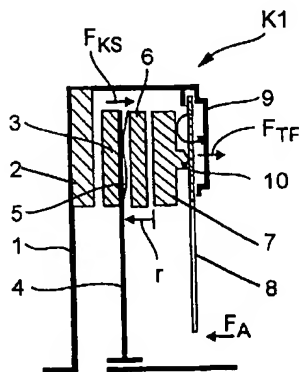
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 03/087607 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: F16D 13/64, 13/75, 27/00, 13/58
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): LUK LAMELLEN UND KUPPLUNGSBAU BETEILIGUNGS KG [DE/DE]; Industriestrasse 3, 77815 Bühl (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE03/01176
- (72) Erfinder; und
- (22) Internationales Anmeldedatum: 10. April 2003 (10.04.2003)
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): AHNERT, Gerd [DE/DE]; Holunderweg 1, 77880 Sasbach (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT (Gebrauchsmuster), AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ (Gebrauchsmuster), CZ, DE (Gebrauchsmuster), DE, DK (Gebrauchsmuster), DK, DM, DZ, EC, EE (Gebrauchsmuster), EE, ES, FI (Gebrauchsmuster), FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ,
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
102 15 715.4 10. April 2002 (10.04.2002) DE  
102 46 047.7 2. Oktober 2002 (02.10.2002) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

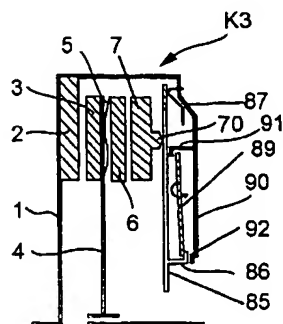
(54) Title: CLUTCH ASSEMBLY

(54) Bezeichnung: KUPPLUNGSANORDNUNG



(57) Abstract: The invention relates to a clutch assembly in which a clutch (K1), in order to engage, is pressed together against the force ( $F_{KS}$ ) of the lining springiness via a lever plate. An additional spring force ( $F_{TF}$ ), which acts upon the lever plate in an opposite direction, alters the load placed on the clutch actuator whereby enabling it to be adapted to a linear compensating spring better than in the prior art. The additional spring force ( $F_{TF}$ ) is preferably applied by a disc spring, whereby the lever plate itself can be provided in the form of a lever disc spring. On the clutch actuator, a change in the direction of force can be prevented when the spring forces are appropriately matched.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Kupplungsanordnung vorgeschlagen, bei welcher eine Kupplung (K1) über eine Hebel-Platte gegen die Kraft ( $F_{KS}$ ) der Belagfederung zum Einkuppeln zusammengedrückt wird, wobei eine an der Hebel-Platte in Gegenrichtung wirkende zusätzliche Federkraft ( $F_{TF}$ ) die Belastung des Kupplungsstellers derart verändert, dass sie besser als bisher an eine lineare Kompensationsfeder angepasst werden kann. Die zusätzliche Federkraft ( $F_{TF}$ ) wird vorzugsweise durch eine Tellerfeder aufgebracht, wobei die Hebel-Platte selbst als Hebel-Tellerfeder ausgebildet sein kann. Bei geeigneter Abstimmung der Federkräfte kann am Kupplungssteller ein Wechsel der Kraftrichtung vermieden werden.



WO 03/087607 A1



NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK (Gebrauchsmuster), SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

Kupplungsanordnung

- Die Erfindung betrifft eine Kupplungsanordnung mit einer Kupplung, bei welcher zum Einkuppeln eine Druckplatte gegen die Kraft der Belagfederung in axialer Richtung verschoben wird; einer im Umfangsbereich gelagerten Hebel-Platte, welche die von einem Ausrücksystem auf ein Ausrücklager übertragene Kraft mit Hebelübersetzung auf die Druckplatte überträgt und mit einem Kupplungssteller, dessen durch die Kraft einer linearen Kompensationsfeder vergrößerte Stellkraft auf das Ausrücksystem einwirkt.
- 5
- 10 Bei den in Kraftfahrzeugen eingesetzten Kupplungen kann das Kupplungspedal entfallen, wenn die Kupplung durch eine Aktorik angesteuert wird. Diese Aktorik kann elektrisch, hydraulisch oder pneumatisch sein, wobei eine elektromechanische Kupplungsbetätigung bevorzugt wird.
- 15 Beim Einsatz von automatisierten Kupplungssystemen mit einer Kupplungsaktorik hat es sich als günstig herausgestellt, die Betätigungskraft zum Einkuppeln heranzuziehen. Dabei hat es sich gezeigt, dass die Kraftkennlinie einer zugeprägten Kupplung im wesentlichen durch die Charakteristik der Belagfederung gekennzeichnet ist. Eine Kompensation mit einer linearen Druckfeder im Kupplungssteller kann die Betätigungskraft
- 20 etwa nur halbieren, wobei ein Wechsel der Kraftrichtung zu verzeichnen ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kupplungsanordnung vorzuschlagen, bei welcher die Kupplungsbetätigungskraft mit geringem Aufwand an eine lineare Kompensationsfeder angepasst werden kann.

25

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt bei einer Kupplungsanordnung der eingangs genannten Art durch eine in Richtung der Kraft der Belagfederung an der Hebel-Platte wirkende Federkraft, deren Größe auf die Größe der Kraft der linearen Kompensationsfeder abgestimmt ist.

30

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass sich die Belastung des Kupplungsstellers durch die Wirkung einer zusätzlichen Federkraft verändern und somit einer linearen Kompensationsfeder besser anpassen lässt. Das

- 2 -

Hebelsystem der zugedrückten Kupplung wird dabei so ausgebildet, dass das Ausrücklager über den gesamten Bewegungsbereich eine höhere Last aufbringen muss. Diese Kraft-Weg-Kennlinie kann dann vom Kupplungssteller mit einer einfachen linearen Druckfeder vorteilhaft kompensiert werden.

5

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die Hebel-Platte zur Aufbringung der Federkraft als Hebel-Tellerfeder ausgebildet. Die Aufbringung der Federkraft erfordert somit keinen zusätzlichen baulichen Aufwand. Außerdem lässt sich die Kraft-Charakteristik einer Tellerfeder besonders gut auf die Kraft-Charakteristik einer linearen Kompensationsfeder abstimmen.

10

Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist die Auflage der Druckplatte mit einem Nachstellring zur Verschleißnachstellung ausgerüstet. Ohne eine derartige Verschleißnachstellung würde ein Verschleiß der Kupplungsbeläge die Stellung der Hebel-Platte bzw. der Hebel-Tellerfeder verändern und damit eine unerwünschte Veränderung der Kraftkennlinien bewirken.

15

Eine andere vorteilhafte Möglichkeit zur Verschleißnachstellung ergibt sich durch einen auf den Umfangsbereich der Hebel-Platte einwirkenden Nachstellring. Dem radial innen liegenden Bereich der Hebel-Platte ist dann vorzugsweise ein Deckelanschlag zugeordnet.

20

Das Zusammenwirken eines auf den Umfangsbereich der Hebel-Platte einwirkenden Nachstellrings mit einem Deckelanschlag führt nach Betätigung des Nachstellrings zu einer veränderten Stellung der Hebel-Platte. Nachteilige Veränderungen der Kraftkennlinien werden dann vorzugsweise dadurch verhindert, dass der Hebel-Platte zur Aufbringung der Federkraft eine Anpassungs-Tellerfeder zugeordnet wird. Eine derartige Anpassungs-Tellerfeder kann dann so positioniert werden, dass sich durch Veränderungen in der Lage der Hebel-Platte keine Veränderungen der Federkraft ergeben.

30

Gemäß einer ersten vorteilhaften Möglichkeit zur Positionierung ist die Anpassungs-Tellerfeder auf der Außenseite der Hebel-Platte angeordnet. Dabei ist es besonders

- 3 -

günstig, wenn die Anpassungs-Tellerfeder im Umfangsbereich durch eine Deckeleinhängung und im radial innen liegenden Bereich durch eine Einhängung der Hebel-Platte gehalten ist.

- 5    Gemäß einer zweiten vorteilhaften Möglichkeit zur Positionierung ist die Anpassungs-Tellerfeder auf der Innenseite der Hebel-Platte angeordnet. Dabei ist es besonders günstig, wenn die Anpassungs-Tellerfeder im Umfangsbereich durch eine Deckeleinhängung gehalten ist und im radial innen liegenden Bereich an der Hebelplatte anliegt.

10

Bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die Größe der an der Hebel-Platte wirkenden Federkraft derart auf die Größe der Kraft der linearen Kompensationsfeder abgestimmt, dass sich am Kupplungssteller positive Stellkräfte ergeben. Vorteilhaft ist dabei, dass am Ausrücklager nur eine Krafrichtung auftritt. Dies  
15 ermöglicht die Verwendung eines konventionellen Ausrücklagers und eines einfachen Deckellagers. Im weiteren vereinfacht sich hierdurch die Montage und Demontage. Außerdem ergeben sich für die Konzeption des Kupplungsstellers Vorteile, da am Hubgetriebe nur eine Krafrichtung erforderlich ist. Dies ist für die Gestaltung der Getriebeteile und Lagerungen von Nutzen und kann unter Umständen das Umkehrspiel  
20 der Aktorik vermeiden.

20

- Gemäß einer anderen Ausgestaltung der Erfindung kann die Größe der an der Hebel-Platte wirkenden Federkraft derart auf die Größe der Kraft der Kompensationsfeder abgestimmt werden, dass sich am Kupplungssteller ein großer Bewegungsbereich mit  
25 minimalen Stellkräften ergibt. Zur Erzielung von minimalen Stellkräften wird hier ein Wechsel der Stellkraftrichtung in Kauf genommen.

25

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen und den nachfolgend beschriebenen Zeichnungen.

- 30    Es zeigen:

Figur 1        eine erste Kupplung mit einer Hebel-Tellerfeder in stark vereinfachter schematischer Darstellung,

- Figur 2 einen Kupplungssteller mit nachgeordnetem Ausrücksystem zur Betätigung der in Figur 1 dargestellten Kupplung in stark vereinfachter schematischer Darstellung,
- 5
- Figur 3 und 4 die Hebel-Tellerfeder der in Figur 1 dargestellten Kupplung in der teilweise dargestellten Draufsicht bzw. im Schnitt,
- Figur 5 ein Diagramm mit dem Verlauf von Betätigungskraft, Kompensationskraft und Stellerlast über dem Stellerweg bei einer herkömmlichen Kupplungsanordnung,
- 10
- Figur 6 ein Diagramm mit dem Verlauf von Betätigungskraft, Kompensationskraft und Stellerlast über dem Stellerweg bei einer erfindungsgemäßen Kupplungsanordnung,
- 15
- Figur 7 eine zweite Kupplung mit einer Hebel-Tellerfeder und einer Verschleißnachstellung an der Druckplatte in stark vereinfachter schematischer Darstellung,
- 20
- Figur 8 und 9 eine dritte Kupplung mit einer Hebel-Platte und einer Anpassungs-Tellerfeder auf der Außenseite der Hebel-Platte im Neuzustand bzw. nach Verschleißnachstellung,
- 25
- Figur 10 und 11 eine vierte Kupplung mit einer Hebel-Platte und einer Anpassungs-Tellerfeder auf der Innenseite der Hebel-Platte im Neuzustand bzw. nach Verschleißnachstellung, und die
- 30
- Figuren 12 bis 17 Diagramme, die verdeutlichen, wie sich durch die Abstimmung der Kraftkennlinien von Belagfederung, Hebel-Tellerfeder und Kompensationsfeder im Kupplungssteller die Eigenschaften der Stellerbelastung beeinflussen lassen.

- 5 -

Figur 1 zeigt in stark vereinfachter schematischer Darstellung einen Schnitt durch den oberen Teil einer insgesamt mit K1 bezeichneten Kupplung. Im Inneren des Gehäuses 1 der Kupplung K1 sind in auseinandergezogener Darstellung nacheinander ein Schwungrad 2, ein erster Kupplungsbelag 3, eine Kupplungsnabe 4, eine durch eine Wellenlinie 5 angedeutete Belagfederung, ein zweiter Kupplungsbelag 6, eine Druckplatte 7 mit ihrer Auflage 70 und eine Hebel-Platte 8 zu erkennen. Der im Anschluss an die Hebel-Platte 8 angeordnete Deckel des Gehäuses 1 ist mit 9 bezeichnet. Das Schwungrad 2 wird mit der nicht näher dargestellten Kurbelwelle eines Antriebsmotors verbunden, während die Kupplungsnabe 4 auf der ebenfalls nicht näher dargestellten Eingangswelle des Getriebes angeordnet wird. Beim Einkuppeln wird die Druckplatte 7 in axialer Richtung zum Schwungrad 2 hin verschoben, bis im zugeführten Zustand die Belagfederung 5 zusammengedrückt und der erste Kupplungsbelag 3 gegen das Schwungrad 2 gepresst ist. Die in axialer Richtung wirkende Kraft der Belagfederung 5 ist in Figur 1 durch einen Pfeil angedeutet und mit  $F_{KS}$  bezeichnet, wobei der Index  $KS$  einen Hinweis auf die Kupplungsscheibe gibt. Der Druckplattenweg beim Einkuppeln ist in Figur 1 ebenfalls durch einen Pfeil angedeutet und mit  $r$  bezeichnet.

Die Betätigung der Kupplung K1 erfolgt durch einen in Figur 2 insgesamt mit 13 bezeichneten Kupplungssteller, in welchem nacheinander ein Stellermotor 130, ein Vorgetriebe 131 und ein Hubgetriebe 132 angeordnet sind. Bei dem Hubgetriebe 132 handelt es sich beispielsweise um einen Spindelantrieb. Zum Kupplungssteller 13 gehört ferner eine lineare Kompensationsfeder 14, deren Federkraft durch einen Pfeil angedeutet und mit  $F_{KO}$  bezeichnet ist. Diese Federkraft  $F_{KO}$  der linearen Kompensationsfeder 14 erhöht die vom Hubgetriebe 132 erzeugte Stellkraft, wobei die resultierende Stellkraft in Figur 2 durch einen Pfeil angedeutet und mit  $F_S$  bezeichnet ist.

Es ist zu erkennen, dass die Stellkraft  $F_S$  über ein Ausrücksystem 12, bei welchem es sich beispielsweise um einen sogenannten Zentralausrücker handelt, auf ein Ausrücklager 11 übertragen wird, wobei die am Ausrücklager 11 wirkende Kraft in Figur 2 durch einen Pfeil angedeutet und mit  $F_A$  bezeichnet ist. Es ist ferner zu erkennen, dass das Ausrücklager 11 seinerseits auf den zentralen Bereich der Hebel-Platte 8 einwirkt, die in Figur 2 zur Verdeutlichung dieses Vorgangs etwas aus der nur schematisch dargestellten Kupplung K1 herausragt.

In Figur 1 ist die Einwirkung des Ausrücklagers 11 auf die Hebel-Platte 8 durch einen in axialer Richtung verlaufenden Pfeil  $F_A$  angedeutet. Die im Umfangsbereich in einer nicht näher bezeichneten umlaufenden Nut des Gehäuses 1 gelagerte Hebel-Platte 8 überträgt die Kraft  $F_A$  mit Hebelübersetzung auf die Auflage 70 der Druckplatte 7. Andererseits ist die in den Figuren 3 und 4 näher dargestellte Hebel-Platte 8 als Hebel-Tellerfeder ausgebildet, die in vorgespanntem Zustand in die Kupplung K1 eingebaut ist, wobei diese Vorspannung in Figur 1 durch einen nicht näher bezeichneten gekrümmten Pfeil angedeutet ist. Gemäß Figur 3 ist die Hebel-Platte 8 mit einer Vielzahl von Löchern 81 und radialen Schlitzern 82 versehen, so dass sie auch als eine Summe von radial ausgerichteten einarmigen Hebeln angesehen werden kann, die in Umfangsrichtung aneinandergereiht sind. In dem Schnitt gemäß Figur 4 ist der wirksame Tellerfederbereich der Hebel-Platte 8 mit 83 bezeichnet, während der reine Hebelbereich mit 84 bezeichnet ist.

In Figur 1 ist die durch die Federeigenschaften der Hebel-Platte 8 erzeugte Federkraft durch einen Pfeil angedeutet und mit  $F_{TF}$  bezeichnet. Es ist zu erkennen, dass die Federkraft  $F_{TF}$  in Höhe der Auflage 70 der Druckplatte 7 in gleicher Richtung wirkt, wie die Kraft  $F_{KS}$  der Belagfederung 5. Die Federkraft  $F_{TF}$  der als Hebel-Tellerfeder ausgebildeten Hebel-Platte 8 bewirkt also, dass das Ausrücklager 11 (vgl. Figur 2) über den gesamten Bewegungsbereich eine höhere Last aufbringen muss. Zwischen der Kraft  $F_{KS}$  der Belagfederung 5 der Federkraft  $F_{TF}$  der Hebel-Platte 8 und der am Ausrücklager 11 (vgl. Figur 2) wirkenden Kraft  $F_A$  ergibt sich somit folgender Zusammenhang

$$0 = F_{KS} + F_{TF} - i \cdot F_A,$$

wobei mit  $i$  die durch die Abmessungen der Hebel-Platte 8 bestimmte Hebelübersetzung bezeichnet ist.

Die durch die Tellerfederwirkung der Hebel-Platte 8 aufgebrachte Federkraft  $F_{TF}$  wird auf die Kraft  $F_{KO}$  der Kompensationsfeder 14 (vgl. Figur 2) abgestimmt, wobei diese Abstimmung anhand der in den Figuren 5 und 6 dargestellten Diagramme erläutert wird. In diesen beiden Diagrammen ist jeweils der mit I bezeichnete Verlauf der Betätigungskraft, der mit II bezeichnete Verlauf der Stellerlast und der gestrichelt dargestellte und mit III bezeichnete Verlauf der Kompensationskraft über den Stellerweg  $s$

- 7 -

dargestellt, wobei die Kräfte  $F$  in N angegeben sind und wobei der Stellerweg  $s$  in mm angegeben ist.

Das Diagramm gemäß Figur 5 zeigt die Auswirkungen einer linearen Kompensationsfeder bei einer herkömmlichen Kupplungsanordnung, die im Verlauf der Stellerlast II einen Wechsel der Krafttrichtung bewirkt. Das Diagramm gemäß Figur 6 zeigt demgegenüber bei gleicher Kompensation einen veränderten Verlauf der Betätigungskraft I und der Stellerlast II, wobei diese Veränderung durch die Federkraft  $F_{TF}$  der als Hebel-Tellerfeder ausgebildeten Hebel-Platte 8 (vgl. Figur 1) bedingt ist. Die durch die Federkraft  $F_{TF}$  hervorgerufenen höheren Betätigungskräfte sind so auf die Kompensationskräfte abgestimmt, dass im gesamten Verlauf II der Betätigungskraft kein Wechsel der Kraftwirkung zu verzeichnen ist. Die Abstimmung der Federkraft  $F_{TF}$  (vgl. Figur 1) auf die Kraft  $F_{KO}$  der linearen Kompensationsfeder 14 bewirkt somit positive Stellkräfte  $F_S$  des Kupplungsstellers 13 (vgl. Figur 2).

Bei einem Verschleiß der Kupplungsbeläge würde sich die Stellung der Hebel-Tellerfeder verändern. Die Folge wäre eine rapide Veränderung der Kraftkennlinien. Die in den Figuren 7 bis 11 vorgeschlagenen Maßnahmen zeigen verschiedene Lösungen dieses Problems.

Die in Figur 7 dargestellte Kupplung K2 entspricht weitgehend der Kupplung K1 gemäß Figur 1. Die Auflage 70 der Druckplatte 7 ist hier jedoch mit einem Nachstellring 71 zur Verschleißnachstellung ausgerüstet. Dieser Nachstellring 71 ist als Rampenring ausgebildet, der sich durch Verdrehen in axialer Richtung nach rechts bewegt und somit einen Verschleiß der Kupplungsbeläge 3 und 6 ausgleichen kann. Die Verschleißnachstellung mit Hilfe des Nachstellrings 71 ermöglicht somit eine unveränderte Stellung der als Hebel-Tellerfeder ausgebildeten Hebel-Platte 8, d.h. eine Veränderung der Kraftkennlinien wird vermieden.

Die Figuren 8 und 9 zeigen eine Kupplung K3, welche weitgehend der Kupplung K1 gemäß Figur 1 entspricht. Die hier mit 85 bezeichnete Hebel-Platte besitzt jedoch keine oder allenfalls nur geringe Federeigenschaften, sodass die Federkraft  $F_{TF}$  (vgl. Figur 1) durch eine Anpassungs-Tellerfeder 89 aufgebracht werden muss. Diese Anpassungs-

- 8 -

Tellerfeder 89, deren Federwirkung durch einen nicht näher bezeichneten gekrümmten Pfeil angedeutet ist, ist auf der Außenseite der Hebel-Platte 85 angeordnet. Im Umfangsbereich ist die Anpassungs-Tellerfeder 89 durch eine Deckeleinhängung 91 des hier mit 90 bezeichneten Deckels gehalten, während der radial innen liegende Bereich durch eine Einhängung 86 der Hebel-Platte 85 gehalten ist. Zur Verschleißnachstellung ist hier ein am Deckel 90 angeordneter Nachstellring 87 vorgesehen, der auf den Umfangsbereich der Hebel-Platte 85 einwirkt. Bei dem Nachstellring 87 handelt es sich um einen im Kupplungsbau gebräuchlichen Rampenring. Dem Nachstellring 87 ist ein Deckelanschlag 92 zugeordnet, der die Bewegung der Hebel-Platte 85 beim Nachstellen begrenzt.

Figur 8 zeigt die Kupplung K3 im Neuzustand, während in Figur 9 die Kupplung K3 nach einem Verschleiß der Kupplungsbeläge 3 und 6 und einer entsprechenden Betätigung des Nachstellringes 87 zeigt. Es ist zu erkennen, dass sich die Stellung der Hebel-Platte 85 durch die Betätigung des Nachstellringes 87 deutlich verändert und dass die Stellung der Anpassungs-Tellerfeder 89 jedoch gleich bleibt. Eine Verschleißnachstellung führt bei der Kupplung K3 somit zu keiner Veränderung der Kraftkennlinien.

Die Figuren 10 und 11 zeigen eine Kupplung K4, welche weitgehend der Kupplung K1 gemäß Figur 1 entspricht. Die hier mit 88 bezeichnete Hebel-Platte besitzt jedoch keine oder allenfalls nur geringe Federeigenschaften, sodass die Federkraft  $F_{TF}$  (vgl. Figur 1) auch hier wieder durch eine Anpassungs-Tellerfeder 89 aufgebracht werden muss. Diese Anpassungs-Tellerfeder 89, deren Federwirkung durch einen nicht näher bezeichneten gekrümmten Pfeil angedeutet ist, ist auf der Innenseite der Hebel-Platte 88 angeordnet. Im Umfangsbereich ist die Anpassungs-Tellerfeder 89 durch eine Deckeleinhängung 96 des hier mit 95 bezeichneten Deckels gehalten, während der radial innen liegende Bereich an der Hebel-Platte 88 anliegt. Die Deckeleinhängung 96 ist in Umfangsrichtung in Segmente gegliedert, wobei die einzelnen Segmente durch entsprechende Aussparungen der Hebel-Platte 88 hindurchgeführt sind. Zur Verschleißnachstellung ist auch hier wieder ein am Deckel 95 angeordneter Nachstellring 87 vorgesehen, der auf den Umfangsbereich der Hebel-Platte 88 einwirkt. Dem Nachstellring 87 ist ein Deckelanschlag 97 zugeordnet, der die Bewegung der Hebel-Platte 88 beim Nachstellen begrenzt.

- 9 -

Figur 10 zeigt die Kupplung K4 im Neuzustand, während die Figur 11 die Kupplung K4 nach einem Verschleiß der Kupplungsbeläge 3 und 6 und einer entsprechenden Betätigung des Nachstellringes 87 zeigt. Es ist zu erkennen, dass sich die Stellung der Hebel-Platte 88 durch die Betätigung des Nachstellringes 87 deutlich verändert und dass  
5 die Stellung der Anpassungs-Tellerfeder 89 jedoch gleich bleibt. Eine Verschleißnachstellung führt somit auch bei der Kupplung K4 zu keiner Veränderung der Kraftkennlinien.

Bei den anhand der Figuren 1, 7, 8 und 9 sowie 10 und 11 erläuterten Kupplungen K1, K2, K3 und K4 können die durch die zusätzliche Federkraft  $F_{TF}$  (vgl. Figur 1) hervorgerufenen höheren Ausrückkräfte durch ein deckelfestes Ausrücksystem abgestützt werden. Höhere Belastungen der Kurbelwellenlager können hierdurch vermieden werden.

Die Figuren 12 bis 17 zeigen anhand von Diagrammen, wie sich durch die Abstimmung der Kraftkennlinien von Belagfederung, Hebel-Tellerfeder und Kompensationsfeder die Eigenschaften der Stellerbelastung beeinflussen lassen. In den Diagrammen gemäß den Figuren 12, 14 und 16 ist jeweils der mit IV bezeichnete Verlauf der Kraft der Belagfederung, der mit V bezeichnete Verlauf der Kraft der Hebel-Tellerfeder und der mit VI bezeichnete Verlauf der Betätigungskraft über den Druckplattenweg  $r$  (vgl. Figur 1)  
20 aufgetragen, wobei die Kräfte  $F$  in N angegeben sind und wobei der Druckplattenweg in Millimetern angegeben ist. In den Diagrammen gemäß den Figuren 13, 15 und 17 ist jeweils der mit I bezeichnete Verlauf der Betätigungskraft, der mit II bezeichnete Verlauf der Stellerlast und der mit III bezeichnete Verlauf der Kompensationskraft über den Stellerweg  $s$  dargestellt, wobei die Kräfte  $F$  in N angegeben sind und wobei der Stellerweg  
25 in Millimetern angegeben ist.

Die in den Figuren 12 und 13 dargestellten Diagramme zeigen, dass eine relativ hohe Federkraft  $F_{TF}$  der als Hebel-Tellerfeder ausgebildeten Hebel-Platte 8 (vgl. Figur 1) und die Federkraft  $F_{KO}$  der Kompensationsfeder 14 (vgl. Figur 2) am Kupplungssteller 13 positive  
30 Stellkräfte  $F_S$  bewirken.

- 10 -

Die in den Figuren 14 und 15 dargestellten Diagramme zeigen, dass eine verringerte Federkraft  $F_{TF}$  bei gleicher Federkraft  $F_{KO}$  der Kompensationsfeder 14 am Kupplungssteller 13 einen Wechsel in der Richtung der Stellkraft  $F_S$  bewirken.

5 Die in den Figuren 16 und 17 dargestellten Diagramme zeigen, dass eine relativ hohe Federkraft  $F_{TF}$  und eine höhere Federkraft  $F_{KO}$  einer stärkeren Kompensationsfeder 14 am Kupplungssteller 13 einen großen Bewegungsbereich mit minimierten Stellkräften  $F_S$  bewirken.

10 Die in den Figuren 12 bis 17 für die Kupplung K1 (vgl. Figur 1) gezeigten Zusammenhänge können auch auf die Kupplungen K2, K3 und K4 gemäß den Figuren 7, 8 und 9 sowie 10 und 11 übertragen werden.

Die mit der Anmeldung eingereichten Patentansprüche sind Formulierungsvorschläge  
15 ohne Präjudiz für die Erzielung weitergehenden Patentschutzes. Die Anmelderin behält sich vor, noch weitere, bisher nur in der Beschreibung und/oder Zeichnungen offenbarte Merkmalskombinationen zu beanspruchen.

In Unteransprüchen verwendete Rückbeziehungen weisen auf die weitere Ausbildung des  
20 Gegenstandes des Hauptanspruches durch die Merkmale des jeweiligen Unteranspruches hin; sie sind nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines selbständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmalskombinationen der rückbezogenen Unteransprüche zu verstehen.

25 Da die Gegenstände der Unteransprüche im Hinblick auf den Stand der Technik am Prioritätstag eigene und unabhängige Erfindungen bilden können, behält die Anmelderin sich vor, sie zum Gegenstand unabhängiger Ansprüche oder Teilungserklärungen zu machen. Sie können weiterhin auch selbständige Erfindungen enthalten, die eine von den Gegenständen der vorhergehenden Unteransprüche unabhängige Gestaltung aufweisen.

30

Die Ausführungsbeispiele sind nicht als Einschränkung der Erfindung zu verstehen. Vielmehr sind im Rahmen der vorliegenden Offenbarung zahlreiche Abänderungen und Modifikationen möglich, insbesondere solche Varianten, Elemente und Kombinationen

- 11 -

und/oder Materialien, die zum Beispiel durch Kombination oder Abwandlung von einzelnen in Verbindung mit den in der allgemeinen Beschreibung und Ausführungsformen sowie den Ansprüchen beschriebenen und in den Zeichnungen enthaltenen Merkmalen bzw. Elementen oder Verfahrensschritten für den Fachmann im Hinblick auf  
5 die Lösung der Aufgabe entnehmbar sind und durch kombinierbare Merkmale zu einem neuen Gegenstand oder zu neuen Verfahrensschritten bzw. Verfahrensschrittfolgen führen, auch soweit sie Herstell-, Prüf- und Arbeitsverfahren betreffen.

Patentansprüche

1. Kupplungsanordnung mit  
einer Kupplung ( $K_1$ ;  $K_2$ ;  $K_3$ ;  $K_4$ ), bei welcher zum Einkuppeln eine Druckplatte gegen  
5 die Kraft ( $F_{KS}$ ) der Belagfederung in axialer Richtung verschoben wird;  
einer im Umfangsbereich gelagerten Hebelplatte, welche die von einem  
Ausrücksystem auf ein Ausrücklager übertragene Kraft ( $F_A$ ) mit Hebelübersetzung auf  
die Druckplatte überträgt und mit  
einem Kupplungssteller, dessen durch die Kraft ( $F_{KO}$ ) einer linearen  
10 Kompensationsfeder vergrößerte Stellkraft ( $F_S$ ) auf das Ausrücksystem einwirkt,  
gekennzeichnet durch eine in Richtung der Kraft ( $F_{KS}$ ) der Belagfederung an der  
Hebel-Platte wirkende Federkraft ( $F_{TF}$ ), deren Größe auf die Größe der Kraft ( $F_{KO}$ ) der  
linearen Kompensationsfeder abgestimmt ist.
- 15 2. Kupplungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Hebel-  
Platte zur Aufbringung der Federkraft ( $F_{TF}$ ) als Hebel-Tellerfeder ausgebildet ist.
3. Kupplungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die  
Auflage der Druckplatte mit einem Nachstellring zur Verschleißnachstellung  
20 ausgerüstet ist.
4. Kupplungsanordnung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen auf den  
Umfangsbereich der Hebel-Platte einwirkenden Nachstellring zur  
Verschleißnachstellung.  
25
5. Kupplungsanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass dem radial  
innen liegenden Bereich der Hebel-Platte ein Deckelanschlag zugeordnet ist.
6. Kupplungsanordnung nach Anspruch 1, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der  
30 Hebel-Platte zur Aufbringung der Federkraft ( $F_{TF}$ ) eine Anpassungs-Tellerfeder  
zugeordnet ist.

- 13 -

7. Kupplungsanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Anpassungs-Tellerfeder auf der Außenseite der Hebel-Platte angeordnet ist.
8. Kupplungsanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Anpassungs-Tellerfeder im Umfangsbereich durch eine Deckeleinhängung und im radial innen liegenden Bereich durch eine Einhängung der Hebel-Platte gehalten ist.
9. Kupplungsanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Anpassungs-Tellerfeder auf der Innenseite der Hebel-Platte angeordnet ist.
10. Kupplungsanordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Anpassungs-Tellerfeder im Umfangsbereich durch eine Deckeleinhängung gehalten ist und im radial innen liegenden Bereich an der Hebel-Platte anliegt.
11. Kupplungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Größe der an der Hebel-Platte wirkenden Federkraft ( $F_{TF}$ ) derart auf die Größe der Kraft ( $F_{KO}$ ) der linearen Kompensationsfeder abgestimmt ist, dass sich am Kupplungssteller positive Stellkräfte ( $F_S$ ) ergeben.
12. Kupplungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Größe der an der Hebel-Platte wirkenden Federkraft ( $F_{TF}$ ) derart auf die Größe der Kraft ( $F_{KO}$ ) der linearen Kompensationsfeder abgestimmt ist, dass sich am Kupplungssteller ein großer Bewegungsbereich mit minimalen Stellkräften ( $F_S$ ) ergibt.

1/7

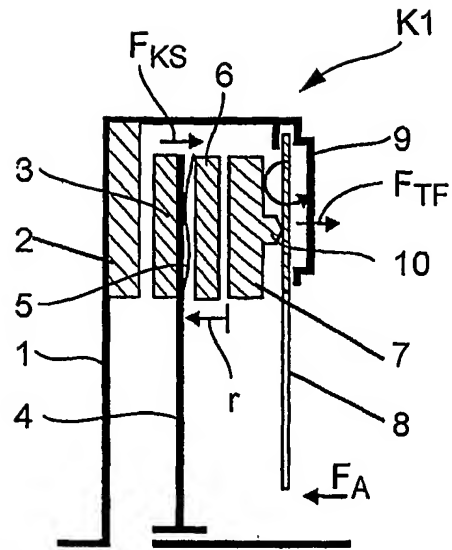


Fig. 1

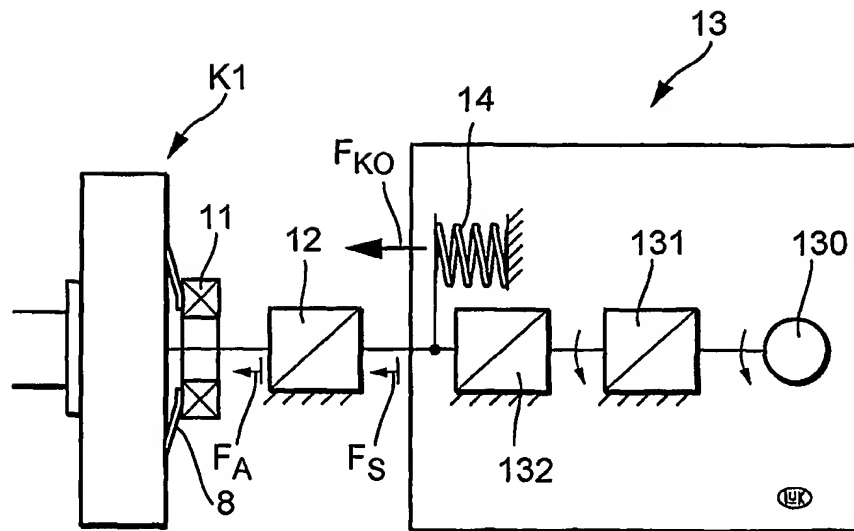


Fig. 2

2/7

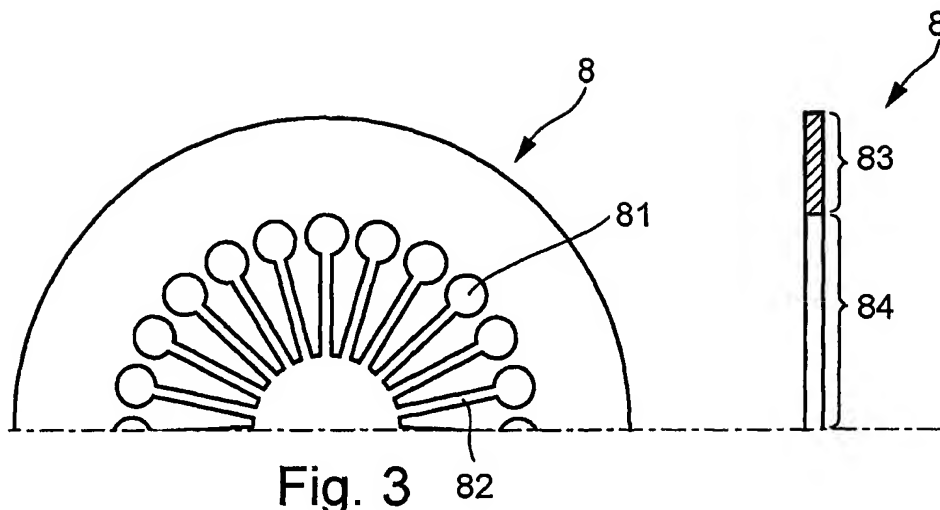


Fig. 3

Fig. 4

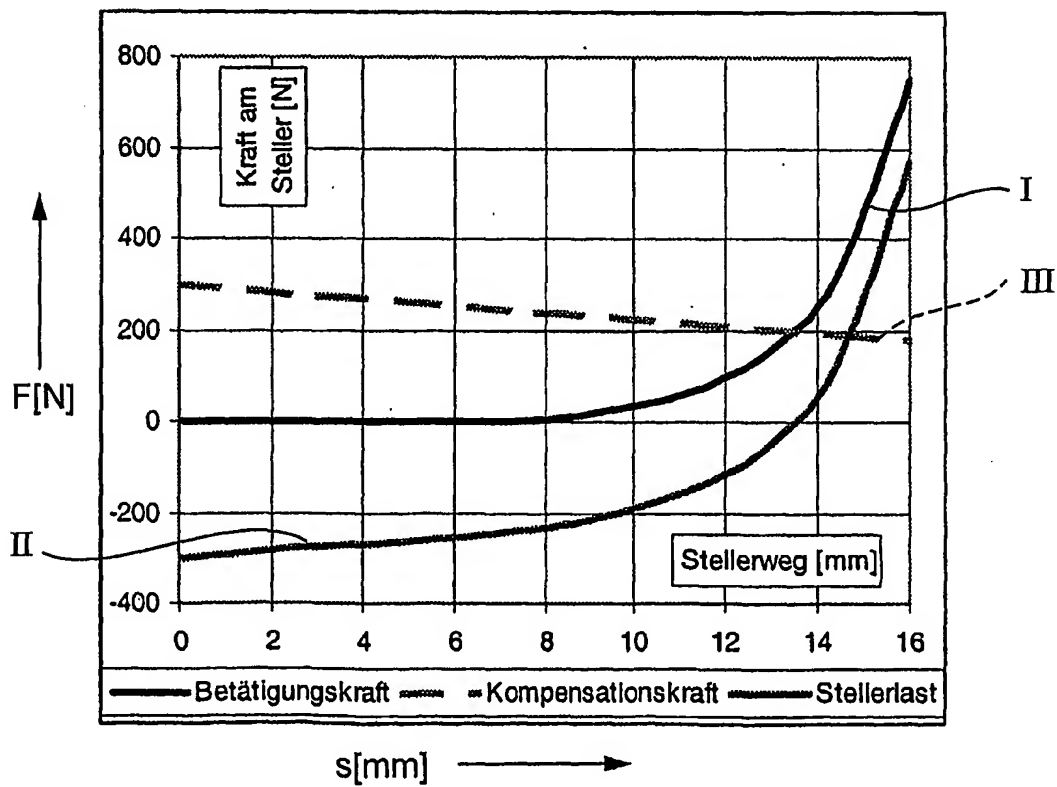


Fig. 5

3/7

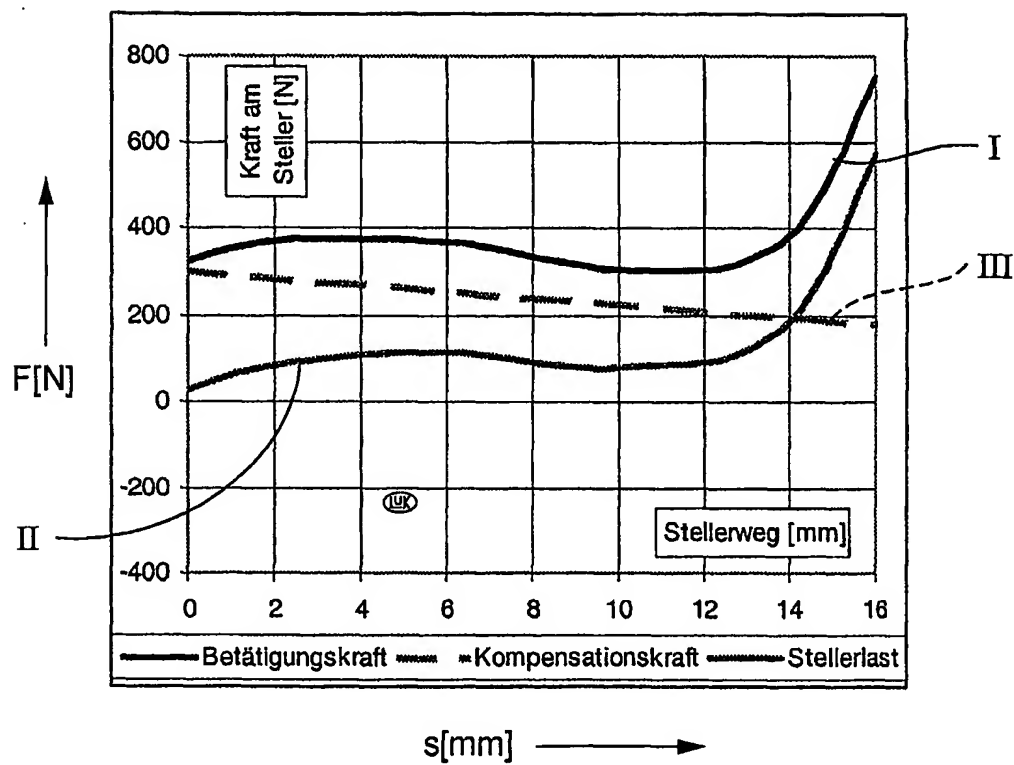


Fig. 6

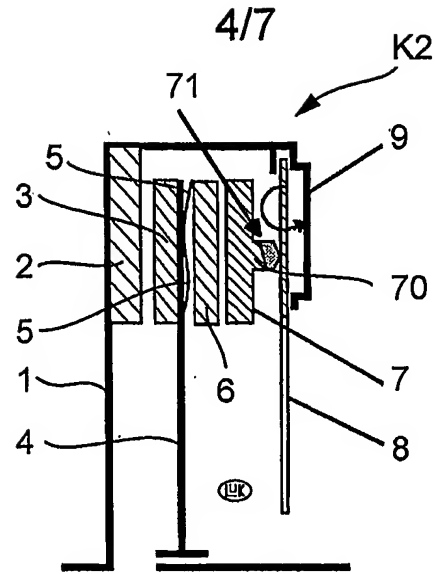


Fig. 7

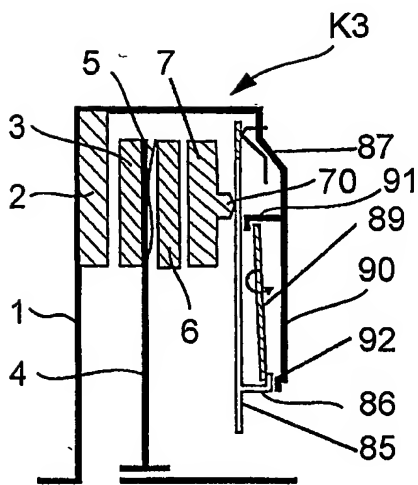


Fig. 8

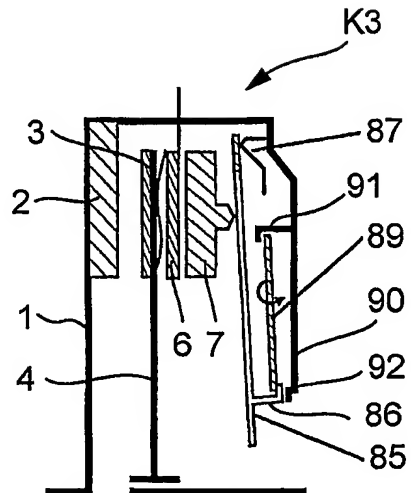


Fig. 9

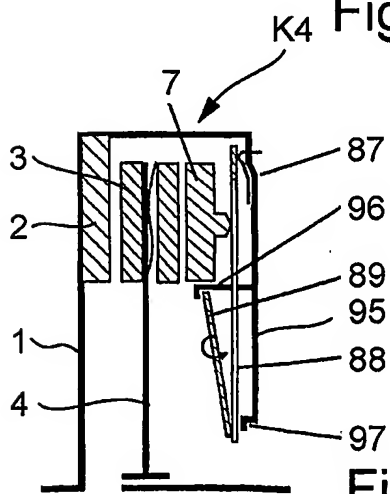


Fig. 10

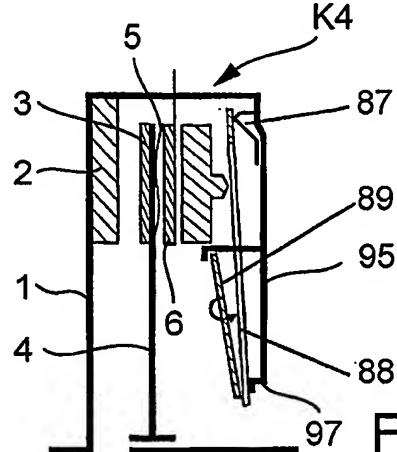


Fig. 11

5/7

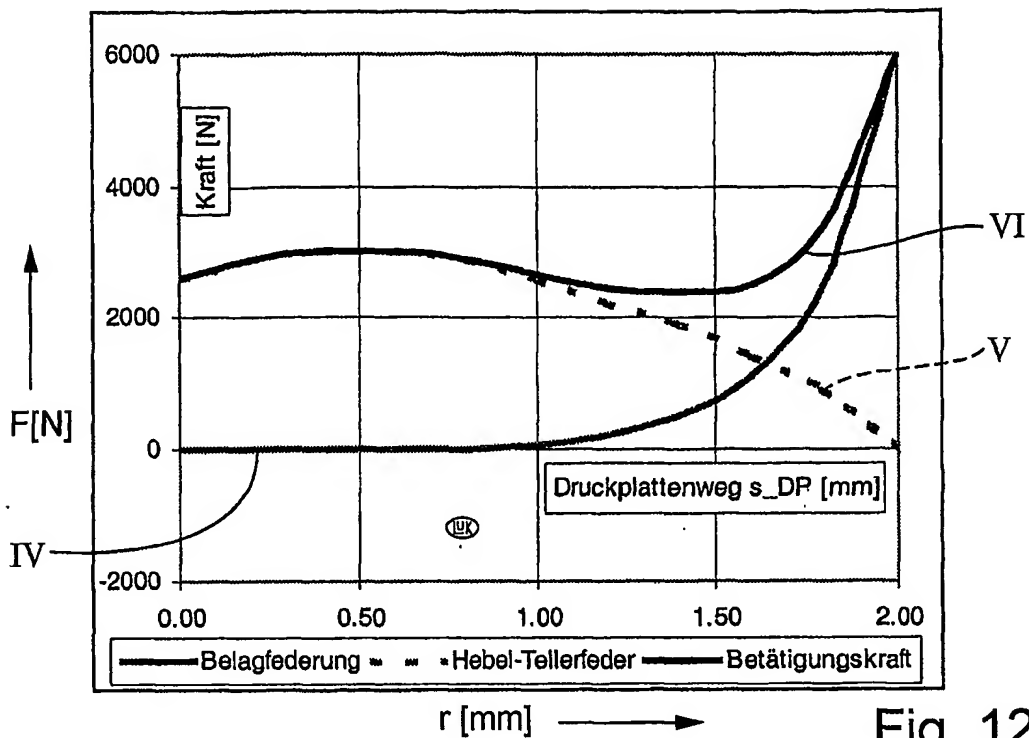


Fig. 12

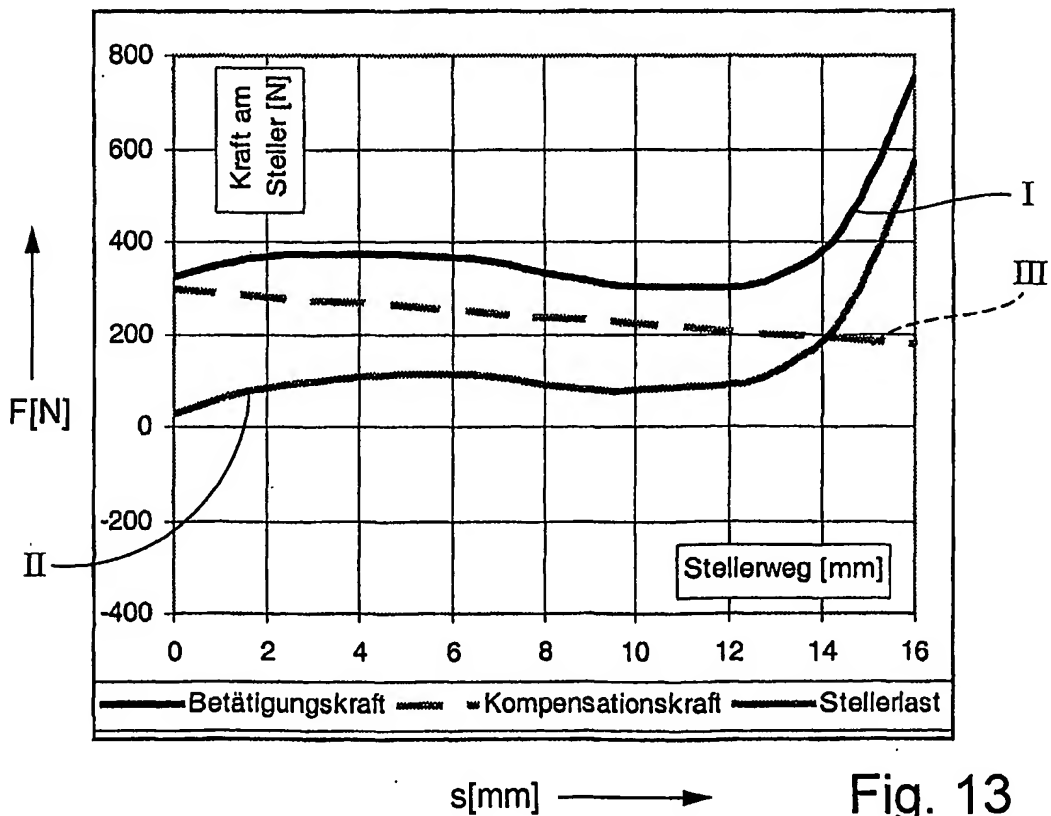


Fig. 13

6/7

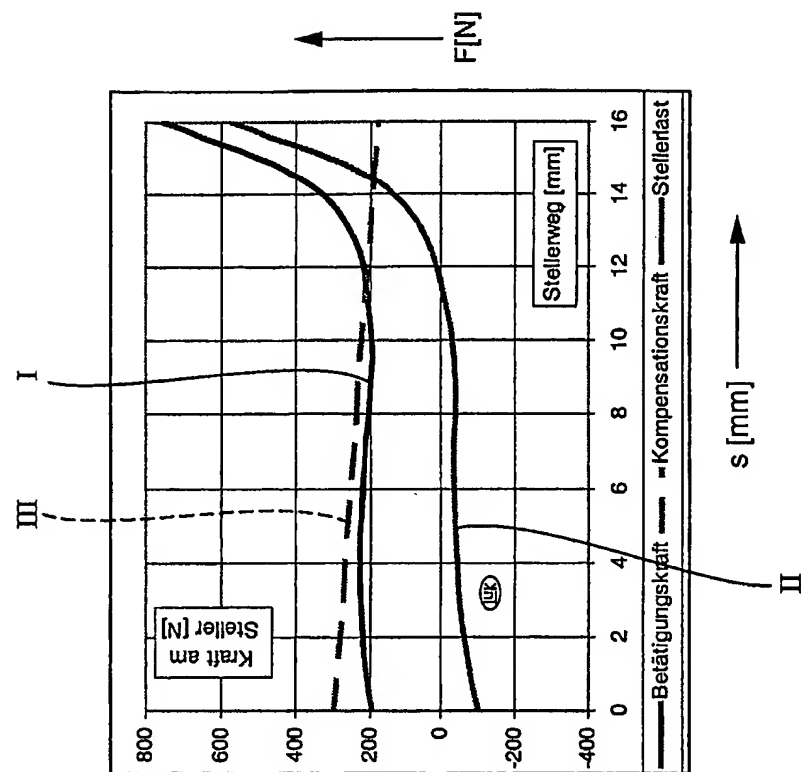


Fig. 15

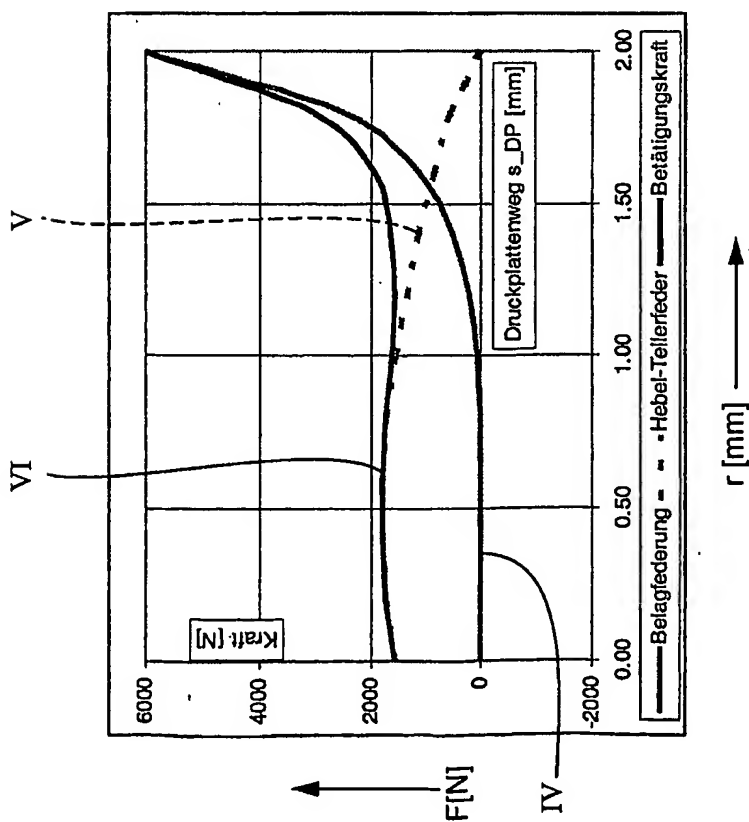


Fig. 14

7/7

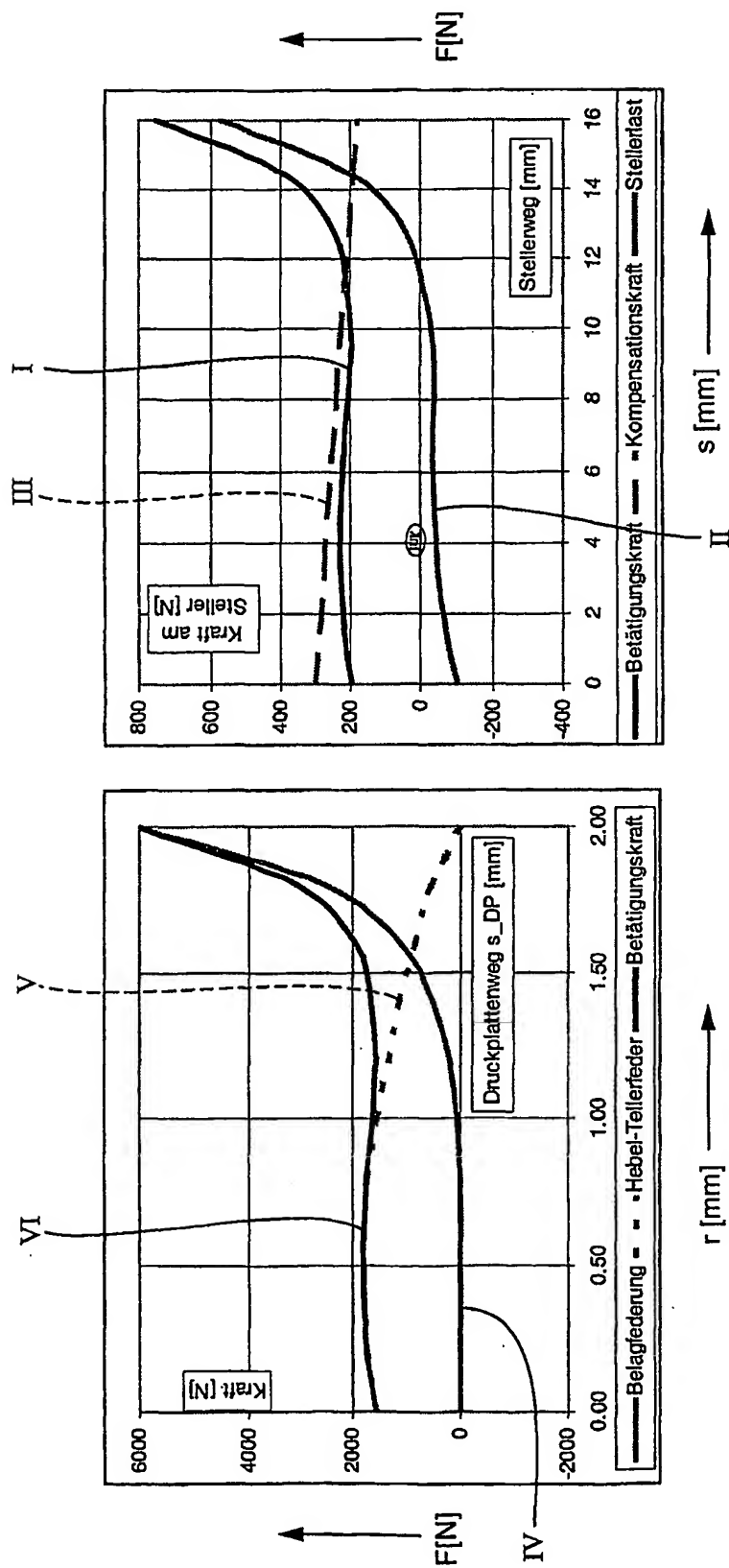


Fig. 17

Fig. 16

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intel Application No  
PCT/DE 03/01176

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F16D13/64 F16D13/75 F16D27/00 F16D13/58

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 867 629 A (VALEO) 30 September 1998 (1998-09-30) columns 8,9; figures 3,6,7	1-4, 11, 12
Y	FR 2 768 476 A (MANNESMANN SACHS AG) 19 March 1999 (1999-03-19) columns 8-9; figures 3,6,7	1-4, 11, 12
A	DE 197 36 558 A (DAIMLER BENZ AG) 18 March 1999 (1999-03-18) columns 4-5; figures	1,2,6,7, 9
A	FR 2 739 158 A (VALEO) 28 March 1997 (1997-03-28)	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 September 2003

Date of mailing of the international search report

19/09/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Beguin, C.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inte Application No  
PCT/DE 03/01176

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0867629	A	30-09-1998	FR 2753660 A1	27-03-1998
			DE 69711021 D1	18-04-2002
			DE 69711021 T2	22-08-2002
			EP 0862702 A1	09-09-1998
			EP 0867629 A1	30-09-1998
			WO 9813614 A1	02-04-1998
			JP 2000501826 T	15-02-2000
			US 6269926 B1	07-08-2001
FR 2768476	A	19-03-1999	DE 19740809 A1	01-04-1999
			BR 9803466 A	26-10-1999
			ES 2156680 A1	01-07-2001
			FR 2768476 A1	19-03-1999
			GB 2331133 A ,B	12-05-1999
			US 6044949 A	04-04-2000
DE 19736558	A	18-03-1999	DE 19736558 A1	18-03-1999
			EP 0909900 A2	21-04-1999
			JP 11159539 A	15-06-1999
FR 2739158	A	28-03-1997	FR 2739158 A1	28-03-1997
			DE 69617163 D1	03-01-2002
			DE 69617163 T2	20-06-2002
			EP 0769632 A2	23-04-1997
			ES 2163562 T3	01-02-2002
			JP 9112572 A	02-05-1997
			US 5816379 A	06-10-1998

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte.  des Aktenzeichens

PCT/DE 03/01176

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 F16D13/64 F16D13/75 F16D27/00 F16D13/58

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F16D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 867 629 A (VALEO) 30. September 1998 (1998-09-30) Spalten 8,9; Abbildungen 3,6,7	1-4, 11, 12
Y	FR 2 768 476 A (MANNESMANN SACHS AG) 19. März 1999 (1999-03-19) Spalten 8-9; Abbildungen 3,6,7	1-4, 11, 12
A	DE 197 36 558 A (DAIMLER BENZ AG) 18. März 1999 (1999-03-18) Spalten 4-5; Abbildungen	1, 2, 6, 7, 9
A	FR 2 739 158 A (VALEO) 28. März 1997 (1997-03-28)	

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&amp;\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. September 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

19/09/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Beguín, C.

# INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Inter Aktenszeichen

PCT/DE 03/01176

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0867629	A	30-09-1998	FR 2753660 A1	27-03-1998
			DE 69711021 D1	18-04-2002
			DE 69711021 T2	22-08-2002
			EP 0862702 A1	09-09-1998
			EP 0867629 A1	30-09-1998
			WO 9813614 A1	02-04-1998
			JP 2000501826 T	15-02-2000
			US 6269926 B1	07-08-2001
FR 2768476	A	19-03-1999	DE 19740809 A1	01-04-1999
			BR 9803466 A	26-10-1999
			ES 2156680 A1	01-07-2001
			FR 2768476 A1	19-03-1999
			GB 2331133 A ,B	12-05-1999
			US 6044949 A	04-04-2000
DE 19736558	A	18-03-1999	DE 19736558 A1	18-03-1999
			EP 0909900 A2	21-04-1999
			JP 11159539 A	15-06-1999
FR 2739158	A	28-03-1997	FR 2739158 A1	28-03-1997
			DE 69617163 D1	03-01-2002
			DE 69617163 T2	20-06-2002
			EP 0769632 A2	23-04-1997
			ES 2163562 T3	01-02-2002
			JP 9112572 A	02-05-1997
			US 5816379 A	06-10-1998

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**